

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-080409

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl.

B60Q 1/115

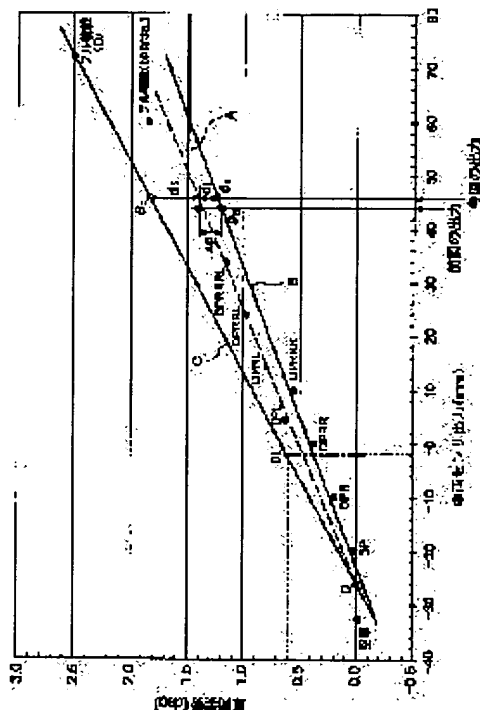
(21)Application number : 11-255716

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1999

(72)Inventor : TODA ATSUSHI

## (54) AUTO-LEVELING DEVICE FOR HEADLIGHT OF AUTOMOBILE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a precise optical axis by specifying the memorized relative relation between the output of a car height sensor and the pitch angle of a vehicle by the two or more control lines with a different inclination and selecting a proper control line at each time.

SOLUTION: In this auto-leveling device, the relation function is specified by two or more control lines B, C with a different inclination and an auxiliary sensor for detecting the absolute pitch angle of a vehicle against a horizontal surface is provided and in a calculation control part, a displacement amount added pitch angle added the change amount  $\Delta\theta$  of the absolute pitch angle found out through the auxiliary sensor to the relative pitch angle  $\theta_B$  ( $\theta_C$ ) found out from the previously selected control line B (C) is compared respectively with the relative pitch

angles  $\theta_b$ ,  $\theta_c$  found out from respective control lines B, C based on the this time output of a car height sensor and the drive of an actuator is controlled based on the relative pitch angle  $\theta_b$  ( $\theta_c$ ) found out from the control line B (C) whose difference becomes minimum.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-80409

(P2001-80409A)

(43)公開日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 Q 1/115

B 6 0 Q 1/10

C 3K039

審査請求 未請求 請求項の数4

O L

(全11頁)

(21)出願番号

特願平11-255716

(22)出願日

平成11年9月9日(1999.9.9)

(71)出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(72)発明者 戸田 敦之

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸

製作所静岡工場内

(74)代理人 100087826

弁理士 八木 秀人

Fターム(参考) 3K039 AA01 FD01 FD12

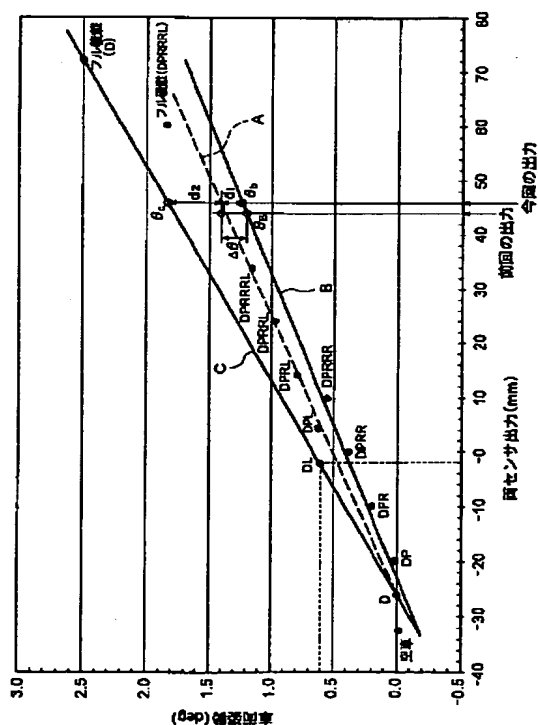
(54)【発明の名称】 自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置

(57)【要約】

(修正有)

【課題】 記憶されている車高センサの出力と車両のピッチ角との相関関係を、傾きの異なる2以上の制御線で特定し、その都度最適な制御線を選択することで、高精度な光軸補正を可能にするオートレベリング装置。

【解決手段】 オートレベリング装置において、傾きの異なる2以上の制御線B、Cで相関関数を特定し、水平面に対する車両の絶対ピッチ角を検出する補助センサ15を設け、演算制御部16が、補助センサ15を介して求めた絶対ピッチ角の変化量 $\Delta\theta$ を前回選択した制御線B(C)から求めた相対ピッチ角 $\theta_B$ ( $\theta_C$ )に加算した変位量加算ピッチ角と、車高センサ14の今回の出力に基づきそれぞれの制御線B、Cから求めた相対ピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ とをそれぞれ比較し、その差が最小となる制御線B(C)から求めた相対ピッチ角 $\theta_b$ ( $\theta_c$ )に基づいてアクチュエータ10の駆動を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドランプと、車両に設けられた車速センサと、車両のフロントサスペンションまたはリヤサスペンションの左右いずれかの側に設けられ、車軸と車体の距離を検出する車高センサと、前記車高センサの出力と路面に対する車両の相対ピッチ角との相関関数からなる制御データが予め入力設定されている記憶部と、

前記車速センサの出力から停車中か走行中かを判別するとともに、前記車高センサの出力と前記記憶部における制御データとに基づいて、ヘッドランプの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるように、アクチュエータの駆動を制御する演算制御部と、を備えた自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記記憶部の制御データは、傾きの異なる少なくとも2以上の制御線によって特定されるとともに、前記車体には、水平面に対する車両の絶対ピッチ角を検出する補助センサが設けられ、前記演算制御部は、補助センサから得られる車両の絶対ピッチ角の変化量を前回選択の制御線から演算した相対ピッチ角に加算して得られる変化量加算ピッチ角と、車高センサの今回の出力に基づきそれぞれの制御線から演算した相対ピッチ角との差を比較し、その差が最小となる制御線を選択し、この選択した制御線から演算した相対ピッチ角に基づいてアクチュエータの駆動を制御することを特徴とする自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項2】 前記車高センサは、リアサスペンションに設けられるとともに、前記制御データは、トランクルーム等のリアのオーバハング部に積載物を載せる場合と載せない場合の2つの制御線によって構成されたことを特徴とする請求項1に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項3】 前記演算制御部は、走行中、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続している安定走行時に限り、停車中の最後に選択した制御線から演算した相対ピッチ角に基づいてアクチュエータの駆動を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項4】 前記演算制御部と記憶部は、CPU、RAMおよびROMを一体化したECUユニットとして構成されるとともに、前記補助センサは、前記ECUユニットに内蔵されたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フロントサスペン

ションまたはリアサスペンションに設けた車高センサにより検出した車高の変化から、車両の前後方向の傾斜（以下、ピッチ角という）を推測し、このピッチ角に基づいてヘッドランプの光軸をピッチ角相当相殺する方向に自動的に傾動調整（以下、オートレベリングという）する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置に係り、特に、主として停止中に検出した車両のピッチ角に基づいてヘッドランプの光軸を上下に自動調整するオートレベリング装置に関する。

## 10 【0002】

【従来の技術】 この種のヘッドランプでは、例えば、光源を挿着したリフレクターがランプボディに対し水平傾動軸周りに傾動可能に支持されるとともに、アクチュエータによってリフレクター（ヘッドランプ）の光軸が水平傾動軸周りに傾動できる構造となっている。

【0003】 また、停車中に荷物の積み降ろしや乗員の乗り降り等により車体に作用する静荷重が変化すると、車両のピッチ角が変わるが、ほとんどの場合は、リアもフロントも沈み込む。このため、リアサスペンションに車高センサを設けて、リア側の車高（車軸と車体間の距離）と車両ピッチ角の関係の相関をとると、フロントが沈み込むことを前提とした近似直線が得られる。そこで、車高センサの出力とこの近似直線に基づいて、ピッチ角を推測（演算）するようになっている。

【0004】 そして、従来のオートレベリング装置としては、フロントまたはリアの左右いずれかのサスペンションに設けられ、車軸と車体との距離を検出する車高センサと、この車高センサの出力と車両ピッチ角との相関関数（近似直線）が制御データとして予め入力設定された記憶部と、車高センサの出力と前記記憶部における制御データ（近似直線）とに基づいて、ヘッドランプの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する演算制御部と、を備えて構成されている。

【0005】 即ち、車体に作用する静荷重が変化すると、車高センサがこれを検出し演算制御部に出力する。演算制御部では、予め入力設定されている車高センサ出力・車両ピッチ角の相関関数（近似直線）に基づいて、車高センサの出力に対応する車両ピッチ角を演算し、この車両ピッチ角に相当する量だけアクチュエータを駆動（光軸を水平傾動軸周りに傾動）する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記した従来のオートレベリング装置では、記憶部に予め入力設定されている車高センサ出力・車両ピッチ角の相関関数が、フロントも沈み込むことを前提とした単一の近似直線で特定されているため、トランクルーム等のリアのオーバハング部に荷物を載せた場合には、フロントが持ち上がって（フロント側の沈み量が減って）、この近似直線から実際のピッチ角がかけ離れたものとなる等、車両姿勢

に対する適切なピッチ角が得られない場合があつて、適正なレベリングができないという問題が生じた。

【0007】即ち、図2は、車高センサの出力（横軸）と車両のピッチ角（縦軸）との相関関係を示す図で、図中、Dはドライバ乗車、Pは補助席乗車、Rは後部座席乗車、Lはトランクルームなどの荷台への所定量の積載（例えば、100kg積載）を示す。例えば、DPRは、ドライバ、補助席および後部座席1名乗車時のデータを、DPRRLは、ドライバ、補助席、後部座席2名乗車および所定量積載時のデータを、また、フル積載（DPRRRL）は、ドライバ、補助席、後部座席3人の合計5名乗車しかつ最大積載量積載時のデータを、フル積載（D）は、ドライバ乗車で最大積載量積載時のデータをそれぞれ示す。

【0008】そして従来では、車高センサの出力と車両のピッチ角データとの相関関係を、フロントも沈み込むことを前提とした符号Aに示すような近似直線（一次式）で特定し、制御データとして用いている。

【0009】しかし、車高センサ出力と車両ピッチ角との相関データは、図2に示すように、右肩上がり（傾き）の傾き特性を示すものの、縦軸方向にばらつき、このため、例えば、車高センサの出力が-2mmの場合、実際には、車両姿勢（ピッチ角）が約0.6度であるべき（図2におけるDL位置参照）ところ、演算制御部は、近似直線（一次式）Aから車高センサの出力（-2mm）に対応する0.45度を車両姿勢（ピッチ角）として演算し、0.6度相当だけアクチュエータを駆動すべきところ、この値（0.45度）に相当する量だけアクチュエータの駆動を制御してしまうのである。

【0010】本発明は前記従来技術の問題点を鑑みなされたもので、その目的は、記憶部に記憶されている車高センサの出力と車両のピッチ角との相関関係を、傾きの異なる2以上の制御線（近似直線）で特定するとともに、補助センサの出力から求めた絶対ピッチ角の変化からその都度最適な制御線（近似直線）を選択することで、高精度の光軸補正を可能にする自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】前記目的を達成するために、請求項1に係わる自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置においては、アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドランプと、車両に設けられた車速センサと、車両のフロントサスペンションまたはリヤサスペンションの左右いずれかの側に設けられ、車軸と車体との距離を検出する車高センサと、前記車高センサの出力と路面に対する車両の相対ピッチ角との相関関数からなる制御データが予め入力設定されている記憶部と、前記車速センサの出力から停車中か走行中かを判別するとともに、前記車高センサの出力と前記記憶部における制御データとに基づいて、ヘ

ッドランプの光軸が路面に対し常に所定の傾斜状態となるように、アクチュエータの駆動を制御する演算制御部と、を備えた自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記記憶部の制御データを、傾きの異なる少なくとも2以上の制御線（近似直線）によって特定するとともに、前記車体に、水平面に対する車両の絶対ピッチ角を検出する補助センサを設け、前記演算制御部が、補助センサから得られる車両の絶対ピッチ角の変化量を前回選択の制御線から演算した相対ピッチ角（前回の車両ピッチ角）に加算して得られる変化量加算ピッチ角と、車高センサの今回の出力に基づきそれぞれの制御線から演算した相対ピッチ角との差を比較し、その差が最小となる制御線を選択し、この選択した制御線から演算した相対ピッチ角に基づいてアクチュエータの駆動を制御するように構成した。

（作用）前回選択した制御線から演算した相対ピッチ角（前回の車両ピッチ角）が正確な値であることを前提とすれば、これに絶対ピッチ角の変化量を加算した変化量加算ピッチ角も正確な値となる。従って、それぞれの制御線（近似直線）から演算した相対ピッチ角のうち、この変化量加算ピッチ角に最も近い相対ピッチ角が実際のピッチ角（車両の傾き）に近いといえる。例えば、図2に示すように、前回選択した制御線がBで、補助センサの出力が $\Delta\theta$ であると、この制御線Bから演算したピッチ角 $\theta_B$ （前回の車両ピッチ角）に補助センサの出力 $\Delta\theta$ を加算した変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と、今回の車高センサの出力に基づき制御線B、Cから演算したピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ とをそれぞれ比較した場合に、2つのピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ の内、変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）に近いもの程、実際の車両の傾きに近いといえる。即ち、変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と、車高センサの今回の出力に基づき制御線B、Cから演算したピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ との差をそれぞれ求め、その差の小さい方の制御線B（またはC）を今回の相関関係における適切な制御線として選択する。そして、この選択した制御線B（またはC）を用いて演算した相対ピッチ角に基づいて、アクチュエータの駆動を制御するのである。また、請求項2においては、請求項1に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記車高センサをリアサスペンションに設けるとともに、前記制御データを、トランクルーム等のリアのオーバハング部に積載物を載せる場合と載せない場合の2つの制御線（近似直線）によって特定するようにした。

（作用）リアサスペンションに車高センサを設けた場合、トランクルーム等のリアのオーバハング部に積載物を載せると、載せない場合に比べてフロント側の沈み量が減るので、車高センサの出力と車両の相対ピッチ角との相関は、トランクルーム等のリアのオーバハング部に積載物を載せる場合に対応した制御線（近似直線）と載せない場合に対応した制御線（近似直線）の2つの相関

関数によって特定できる。また、請求項1、2では、停車中の車両のピッチ角データに基づいたレベリング（光軸補正）が前提であり、車両停車中におけるピッチ角データの方が、検出時の外乱要因が少ない分、車両走行中におけるピッチ角データよりも正確であり、この正確なピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御するので、それだけ正確なオートレベリングが可能になる。請求項3においては、請求項1または2に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記演算制御部は、走行中、車速が所定値以上で加速度が所定値以下の状態が所定時間継続している安定走行時に限り、停車中の最後に選択した制御線から演算した相対ピッチ角に基づいてアクチュエータの駆動を制御するように構成した。

（作用）オートレベリングが停車中に限られる場合は、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいてレベリング（光軸補正）されることがある。そこで、停車状態に近い安定走行中に限り、検出したピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御して、この誤ったレベリング（光軸補正）を補正するようになっている。請求項4においては、請求項1～3のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記演算制御部と記憶部を、CPU、RAMおよびROMを一体化したECUユニットとして構成するとともに、前記補助センサを前記ECUユニットに内蔵するようにした。

（作用）補助センサがECUユニット内に一体化されて、装置構成部品の部品点数が少なくなる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。

【0013】図1～図3は、本発明の一実施例を示すもので、図1は、本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図、図2は、車高センサの出力と車両姿勢（車両ピッチ角）の相関関係を示す図、図3は、同装置の演算制御部であるCPUによるモータ駆動制御の処理フローを示すフローチャートである。

【0014】図1における符号1は、自動車用ヘッドランプで、ランプボディ2の前面開口部には、前面レンズ4が組付けられて灯室Sが画成されている。灯室S内には、光源であるバルブ6を挿着した放物面形状のリフレクター5が、水平傾動軸（図1における紙面と垂直な軸）7周りに傾動するように支持されるとともに、アクチュエータであるモータ10によって傾動調整できるように構成されている。

【0015】そして、ヘッドランプ1のオートレベリング装置は、ヘッドランプ1の光軸Lを上下方向に傾動調整するアクチュエータであるモータ10と、ヘッドラン

プ1の点灯スイッチ11と、車両の速度を検出する車速検出手段である車速センサー12と、車両の相対ピッチ角（路面に対する車両のピッチ角）検出手段の一部を構成する車高センサー14と、車両の絶対ピッチ角（水平に対するピッチ角）を検出するジャイロによって構成された補助センサ15と、ヘッドランプの点灯と消灯を判別し、車速センサー12からの信号に基づいて車両の走行・停車状態を判別し、車高センサー14からの信号、補助センサ15からの信号および記憶部20に入力設定されている制御データに基づいて車両の相対ピッチ角を演算するとともに、演算した相対ピッチ角に基づいてモータ10を駆動させるための制御信号をモータドライバ18に出力する演算制御部であるCPU16と、車高センサー14や補助センサ15で検出されCPU16で演算された車両のピッチ角を記憶したり、車高センサの出力と車両ピッチ角との相関関係を特定する制御データが設定されている記憶部20と、モータ10の駆動するタイミングを設定するためのインターバルタイマ22と、から主として構成されている。

【0016】なお、記憶部20は、各種データを格納するRAMや制御プログラムを格納したROMやバックアップROMで構成されるとともに、CPU16と記憶部20とは、入出力回路等とともに論理演算回路ユニットであるECUユニット（Electric Control Unit）30として一体化されている。

【0017】CPU16では、車速センサー12からの信号（車速）が入力すると、この入力信号に基づいて車両が停車中か走行中かを判別し、停車中に限り、一定のインターバルでアクチュエータ10の駆動を制御する。

【0018】また、CPU16では、車高センサー14からの信号が入力すると、サスペンションの変位量に相当するこの信号から、車両の前後方向の傾き（路面に対する相対ピッチ角）を演算する。なお、この実施例に示す車両では、リヤサスペンションの右輪側にのみ車高センサー14が設けられた1センサー方式が採用されており、車高センサー14の検出した車高の変化量から車両のピッチ角が推測できる。さらに、CPU16は、補助センサ15からの信号（絶対ピッチ角）が入力すると、記憶部20に設定されている制御データに基づいて最適な相対ピッチ角を演算し、演算されたこのピッチ角を打ち消す方向に、光軸Lを所定量傾動させるべくモータドライバ18に出力する。

【0019】即ち、記憶部20には、図2に示すように、車高センサー14の出力（mm）と車両ピッチ角（度）との相関が、傾きの異なる2つの制御線（近似直線）B、Cで特定された形態で入力設定されている。制御線Cは、ドライバ1名乗車時の車両ピッチ角が0となる位置を基準とし、主として荷物を積載する場合に対応する一次式で、制御線Bは、制御線Cよりわずかに傾きが小さく、主として荷物を積載しない場合に対応する一

次式である。

【0020】そして、CPU16は、補助センサ15から得られる車両の絶対ピッチ角の変化量 $\Delta\theta$ を前回選択した制御線から演算した相対ピッチ角（前回の車両ピッチ角）に加算して得られる変化量加算ピッチ角と、車高センサ14からの今回の出力に基づきそれぞれの制御線B、Cから演算した相対ピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ との差を比較し、制御線B、Cのうち、その差が最小となる制御線を選択し、この選択した制御線B（またはC）から演算した相対ピッチ角に基づいてモータ10の駆動を制御するようになっている。

【0021】例えば、前回選択した制御線がBで、補助センサ15の出力が $\Delta\theta$ であると、この制御線Bから演算したピッチ角（前回の車両ピッチ角） $\theta_B$ に補助センサの出力 $\Delta\theta$ を加算した変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と、車高センサ14の今回の出力に基づき制御線B、Cから演算したピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ とをそれぞれ比較した場合に、演算された2つのピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ の内、変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）に近いもの程、実際の車両の傾き（相対ピッチ角）に近いといえる。

【0022】従って、変化量加算ピッチ角（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と車高センサ14の今回の出力に基づき制御線B、Cから演算したピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ との差をそれぞれ求め、その差の小さい方の制御線B（またはC）を今回の相関関係における適切な制御線として選択し、この選択した制御線B（またはC）を用いて演算した相対ピッチ角に基づいて、モータ10の駆動を制御するようになっている。

【0023】また、記憶部20は、車高センサ14や補助センサ15で検出され、CPU16で演算されたピッチ角データを記憶する部分で、記憶部20の格納部には、100ms間隔で1秒間サンプリングした10個のデータD1～D10が格納されている。そして、格納部には、それぞれ100ms毎に新しいデータが取り込まれ、最も古いデータが捨てられる（順次古いデータは、新しいデータに書き換えられる）ように構成されている。また、停車時の前回の車両ピッチ角データは、消去されることなく、記憶部20に格納されたまま保持される。

【0024】また、CPU16は、点灯スイッチ11がONかOFFかを判別し、点灯スイッチ11がONされている場合に限り、モータ10を駆動するべくモトドライバ18に出力する。

【0025】また、CPU16は、停車中は、インターバルタイム22において設定されている所定のインターバルタイムを経過している場合に限り、モータ10を駆動するべくモトドライバ18に出力する。

【0026】即ち、ヘッドランプ1の光軸の傾動可能範囲は定まっており、したがって一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間も決まっている。そして、

モータ駆動のインターバル（タイム）が一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも短いと、人の乗り降りに伴う車両姿勢（ピッチ角）の変化に逐次追従してモータ10が頻繁に駆動することとなって、光軸L（モータ10）が目標位置まで到達することなく正転、逆転、停止を繰り返すこととなり、寿命の低下につながり、好ましいことではない。

【0027】そこで、モータ駆動のインターバルを、一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも長い時間（例えば10秒）に設定することで、レベリング動作中（モータの駆動中）に光軸の目標位置が変わらないようになっている。

【0028】次に、演算制御部であるCPU16によるモータ10の駆動の制御を、図3に示すフローチャートに従って説明する。

【0029】まず、ステップ102では、車速センサ12の出力から車速を演算し、ステップ103では、補助センサ15の出力から絶対ピッチ角を演算し、ステップ104では、前回検出した絶対ピッチ角（記憶部20に記憶されている前回検出した絶対ピッチ角）と今回新たに検出した絶対ピッチ角との差を演算する。そして、ステップ105、106において、車高センサ14の今回の出力から制御線B、Cに基づく車両ピッチ角 $\theta_b$ 、 $\theta_c$ をそれぞれ演算し、ステップ108に移行する。

【0030】ステップ108では、点灯スイッチ11からの出力により、ヘッドランプが点灯か否かが判別される。そして、YES（点灯中）であれば、ステップ109に移行し、一方、NO（消灯中）であれば、ステップ102に戻る。

【0031】ステップ109では、車速センサ12の出力により、車両が停車中か否かが判別される。そして、YES（停車中）では、ステップ111に移行し、NO（走行中）の場合は、ステップ110においてインターバルタイムをリセットした後、ステップ102に戻る。

【0032】ステップ111では、ステップ104の演算結果（絶対ピッチ角の変化量） $\Delta\theta$ から車両のピッチ角が変化したか否かを判別する。YES（車両のピッチ角が変化した）場合には、ステップ112において、記憶部20に記憶されている前回使用した制御線（例えば、B）に基づいた前回の車両ピッチ角 $\theta_B$ にステップ104の演算結果（絶対ピッチ角の変化量） $\Delta\theta$ を加算した値（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と、ステップ105の演算結果（制御線Bから求めた車両ピッチ角） $\theta_b$ との差 $d1$ （ $=\theta_B + \Delta\theta - \theta_b$ ）を演算し、ステップ113に移行する。

【0033】ステップ113では、記憶部20に記憶されている前回使用した制御線Bに基づいた前回の車両ピッチ角 $\theta_B$ にステップ104の演算結果（絶対ピッチ角の変化量） $\Delta\theta$ を加算した値（ $\theta_B + \Delta\theta$ ）と、ステップ106の演算結果（制御線Cから求めた車両ピッチ

10

20

30

40

50

角)  $\theta_c$  との差  $d_2 (= \theta_B + \Delta\theta - \theta_c)$  を演算し、ステップ114に移行する。

【0034】ステップ114では、ステップ112、ステップ113でそれぞれ求めたピッチ角の差  $d_1$ 、 $d_2$  が、 $d_1 > d_2$  か否かが判別される。そして、YES ( $d_1 > d_2$ ) の場合は、ステップ115に移行し、制御線Cを選択し、ステップ117～ステップ119のインターバルステップを経て、ステップ120に移行する。

【0035】ステップ120では、選択された制御線Cから演算したピッチ角  $\theta_c$  を選択し、ステップ121に移行する。ステップ121では、ステップ120において選択された制御線Cから演算したピッチ角  $\theta_c$  を記憶部20に記憶させ、ステップ122に移行する。ステップ121で記憶部20に記憶されたピッチ角  $\theta_c$  は、次のルーチンにおいて、前回の車両ピッチ角となる。ステップ122では、ステップ103で補助センサ15の出力から演算した絶対ピッチ角を、記憶部20に記憶させ、ステップ123に移行する。ステップ122で記憶部20に記憶された絶対ピッチ角は、次のルーチンにおいて、補助センサ前回演算結果となる。ステップ123では、ステップ120で選択した制御線Cから演算した相対ピッチ角  $\theta_c$  相当の傾斜を打ち消すように、モータドライバ18に出力し、モータ10が10秒間作動する。

【0036】一方、ステップ114において、NO ( $d_1 < d_2$ ) の場合は、ステップ116に移行し、制御線Bを選択し、ステップ117～ステップ119のインターバルステップを経て、ステップ120に移行する。ステップ120では、選択された制御線Bから演算したピッチ角  $\theta_b$  を選択し、ステップ121に移行する。ステップ121では、ステップ120において選択された制御線Bから演算したピッチ角  $\theta_b$  を記憶部20に記憶させ、ステップ122に移行する。ステップ122で記憶されたピッチ角  $\theta_b$  は、次のルーチンにおいて、前回の車両ピッチ角となる。ステップ122では、ステップ103で補助センサ15の出力から演算した絶対ピッチ角を、補助センサ前回演算結果として記憶部20に記憶させ、ステップ123に移行する。ステップ122で記憶部20に記憶された絶対ピッチ角は、次のルーチンにおいて、補助センサ前回演算結果となる。ステップ123では、ステップ120で選択した制御線Bから演算した相対ピッチ角  $\theta_b$  相当の傾斜を打ち消すように、モータドライバ18に出力し、モータ10が10秒間作動する。

【0037】なお、ステップ121における前回の車両ピッチ角とは、停車中10秒インターバルでアクチュエータが動作しているときに、前回の動作(10秒前の動作)でアクチュエータを動作させるために使用した車両ピッチ角のことである。

【0038】また、ステップ117～ステップ119のインターバルステップは、次のように構成されている。即ち、ステップ117では、インターバルタイマがカウントを開始し、ステップ118では、インターバルタイマ(10秒)経過か否かが判別され、YES(10秒経過)の場合は、ステップ119において、インターバルタイマをリセットした後、ステップ120に移行する。一方、ステップ118においてNOの場合は、ステップ102に戻る。

【0039】また、ステップ111において、NO(車両のピッチ角が変化しなかった)場合には、インターバルステップ117～119を経て、ステップ120に移行するが、制御線が変更されていないので、ステップ120において、ピッチ角も変更されず、従ってステップ123において、モータ10に駆動制御信号が出力されてもモータ10は動作しない。

【0040】なお、前記実施例ステップ120の前段階にインターバルステップ(ステップ117～ステップ119)が設けられているが、ステップ109とステップ11間にインターバルステップ(ステップ117～ステップ119)を設けるようにしてもよい。

【0041】図4、5は、本発明の第2の実施例を示し、図4は、第2の実施例であるオートレベリング装置の全体構成を示す図、図2は同装置の演算制御部であるCPUのフローチャートを示す図である。

【0042】前記した第1の実施例では、車両停車中にのみ、レベリング(光軸補正)するようになっているが、この第2の実施例では、車両の走行中にも安定走行時に限り、1回だけレベリング(光軸補正)するようになっている。

【0043】即ち、第1の実施例では、CPU16は、停車中に車高センサ14で検出されたピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動を制御するが、オートレベリングは停車中に限られるため、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいてレベリング(光軸補正)されることがある。

【0044】そこで、本実施例では、図4に示すように、車両の安定走行時間を検出する安定走行時間検出タイマ24を備えた構造で、CPU16は、安定走行中に限り、しかも1回だけ、停車中の最後に選択した制御線から演算したピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動を制御して、この誤ったレベリング(光軸補正)を補正するようになっている。なお、車両停車中のピッチ角データが適切(停車中の車両が坂道停車とか縁石に乗り上げるなどの不自然な形態での停車ではない場合)であれば、安定走行中のピッチ角データは車両停車中のピッチ角データにほぼ等しく、したがって安定走行中のピッチ角データに基づいたレベリング後の光軸位



置は、車両停車中に行われた最後のレベリング後の光軸位置とほぼ同一位置である。

【0045】また、CPU16は、常に車高センサー14からの信号を検出し、比較的速いサンプリングタイム(100ms)で演算を行って、ピッチ角データを算出している。そして、停車中では、10秒というインパルスタime毎に、この算出したピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動を制御し、走行中では、外乱を排除するために、車速が基準値以上で、加速度が基準値以下で、しかもこの状態(車速が基準値以上で、加速度が基準値以下の状態)が一定時間以上継続している場合にのみ、アクチュエータ10の駆動を制御するようになっている。

【0046】即ち、路面の凹凸等といった外乱となる要素の多い悪路では、30km/h以上の速度では走行できず、車両の姿勢が変わる急加減速を除くためには、 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の加速度に限定することが適切である。したがって、速度30km/h以上で、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の状態が3秒以上継続することを安定走行の条件とし、この条件を満たした時のみ車両のピッチ角を演算することで、突発的な異常値が検出されたり、その影響を受けにくいようになっている。この安定走行状態が3秒以上継続したか否かは、速度30km/h以上で、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下という状態が確認された時点で作動する安定走行時間検出タイマ24をCPU16がカウントすることで、判別される。

【0047】そして、前記した第1の実施例の処理フローとは、この異なる構成に対応したステップ109とステップ123間における、車両走行時の処理フロー(ステップ130～ステップ138)だけが主として異なり、その他は、前記した第1の実施例の処理フローと同一であるので、この異なる処理フローについて主として説明し、その他は、同一の符号を付すことでその説明を省略する。

【0048】即ち、ステップ109において、YES(停車中)の場合は、ステップ110Aにおいて走行補正フラグをリセットした後、ステップ111に移行し、ステップ111～ステップ123は、前記第1の実施例の処理フローと同一である。一方、ステップ109においてNO(走行中)であれば、ステップ10においてインターバルタイマをリセットした後、ステップ110において、走行補正フラグがセットされているか否か(走行中に光軸を補正、即ちレベリングしたか否か)が判別される。そして、NO、即ち、走行補正フラグがセットされていない場合(走行中に光軸を補正、即ちレベリングしていない場合)であれば、ステップ131において、車速が基準値(30km/h)以上か否かが判別され、YES(30km/h以上の場合)であれば、ステップ132において、加速度が基準値( $0.78\text{ m/s}^2$ )以下か否かが判別される。ステップ132におい

て、YES( $0.78\text{ m/s}^2$ 以下)であれば、ステップ133において、安定走行時間検出タイマ24をカウントし、ステップ134において、車速が30km/h以上、かつ加速度が $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の状態が所定時間(3秒)以上経過しているか否かが、判別される。

【0049】そして、ステップ134において、YES(車速30km/h以上で加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下の状態が3秒以上経過している場合)であれば、ステップ135移行し、安定走行時間検出タイマ24のカウントをクリアにした後、ステップ136に移行し、走行補正フラグをセットする。そして、ステップ137において、停車中の最後に選択された制御線(BまたはC)を選択し、ステップ138に移行する。ステップ138では、車高センサー14の出力に基づき、ステップ137で選択した制御線(BまたはC)からピッチ角を演算し、ステップ123において、この演算したピッチ角相当の傾斜を打ち消すように、モータドライバ18に出力し、モータ10が10秒間作動する。これにより、停車時の車両が縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切なピッチ角に基づくオートレベリングが修正される。

【0050】また、ステップ130において、YES、即ち、走行補正フラグがセットされている場合(走行中に光軸を補正、即ちレベリングしている場合)や、ステップ131、132において、それぞれNOの場合(車速が基準値30km/h未満の場合、加速度が基準値 $0.78\text{ m/s}^2$ を超える場合)には、ステップ139において、安定走行時間検出タイマ24のカウントをクリアにするとともに、ステップ102に戻る。

【0051】また、ステップ134において、NOの場合(車速が基準値30km/h以上で、加速度が基準値 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下ではあるが、この状態が3秒以上継続していない場合)は、モータ10を駆動させることなく、ステップ102に戻る。

【0052】なお、前記実施例では、安定走行の条件が(速度30km/h以上、加速度 $0.78\text{ m/s}^2$ 以下、3秒継続)となっているが、これに限るものではない。

【0053】また、前記した2つの実施例において、アクチュエータ(モータ10)のインターバル(タイム)が10秒として説明されているが、10秒に限られるのではなく、アクチュエータの最大駆動時間に対して任意に設定すればよい。

【0054】また、前記実施例では、車両の絶対ピッチ角の変化量を検出するための補正センサー15がジャイロによって構成されていると説明したが、これに限るものではなく、角加速度検出手段のように、車両の絶対ピッチ角の変化を検出できるものであればよい。

【0055】また、前記実施例では、傾斜の異なる2つの制御線B、Cに基づいて最適なピッチ角を求めている

が、傾斜の異なる3つの制御線（例えば、図2における制御線A、B、C）あるいは、それ以上の数の制御線に基づいて最適なピッチ角を求めるように構成してもよく、用いる制御線の数が多ければ多いほど、正確なピッチ角データが得られる。

【0056】また、前記実施例では、車体に固定されるランプボディ2に対しリフレクター5が傾動可能に設けられているリフレクター可動型のヘッドランプにおけるオートレベリングについて説明したが、車体に固定されるランプハウジングに対しランプボディ・リフレクターユニットが傾動可能に設けられているユニット可動型のヘッドランプにおけるオートレベリングについても同様に適用できる。

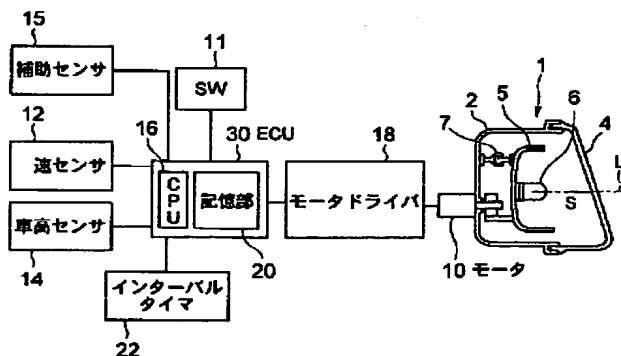
【0057】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1によれば、アクチュエータを駆動制御するための制御データとして、実際の車両姿勢に近いピッチ角データが用いられるので、高精度のオートレベリングが可能となる。請求項2によれば、リアサスペンションに車高センサを設けてオートレベリングする場合に、高精度のオートレベリングが可能になる。請求項3によれば、縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切な条件下でのオートレベリングが適正なものに修正される。請求項4によれば、補助センサがECUユニット内に一体化されているので、装置構造が簡潔となり、装置の車体への取り付けも容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図

【図1】



【図2】車高センサの出力と車両姿勢（車両ピッチ角）の相関関係を示す図

【図3】同装置の演算制御部であるCPUによるモータ駆動制御の処理フローを示すフローチャート

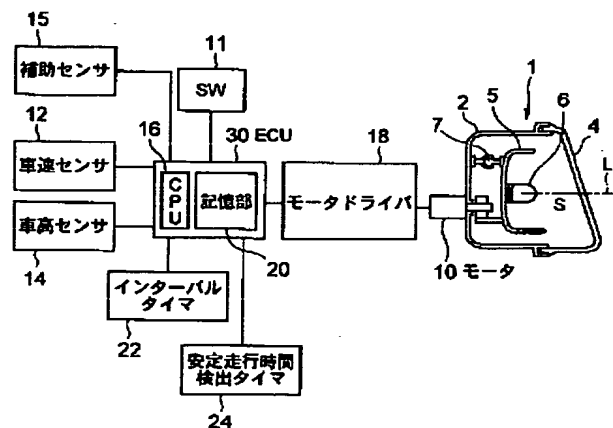
【図4】本発明の第2の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図

【図5】同装置の演算制御部であるCPUによるモータ駆動制御の処理フローを示すフローチャート

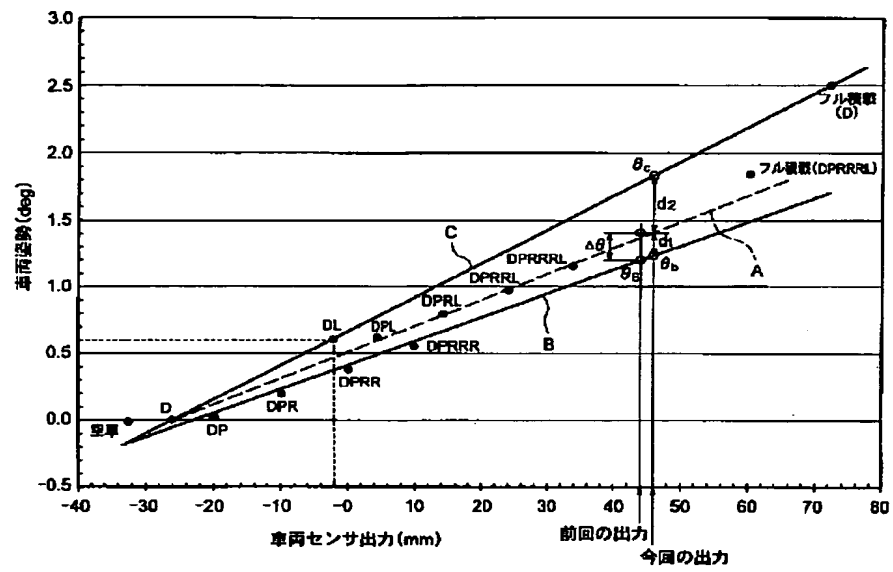
【符号の説明】

- 10 ヘッドランプ
- 2 ランプボディ
- 4 前面レンズ
- 5 リフレクター
- 6 光源であるバルブ
- 10 アクチュエータである駆動モータ
- 11 点灯スイッチ
- 12 車速検出手段である車速センサー
- 14 相対ピッチ角検出手段の一部を構成する車高センサー
- 20 15 車両の絶対ピッチ角検出手段の一部を構成する補助センサ
- 16 演算制御部であるCPU
- 18 モータドライバ
- 20 記憶部
- 22 インターバルタイマ
- 24 安定走行時間検出タイマ
- 30 ECUユニット
- L ヘッドランプの光軸
- S 灯室

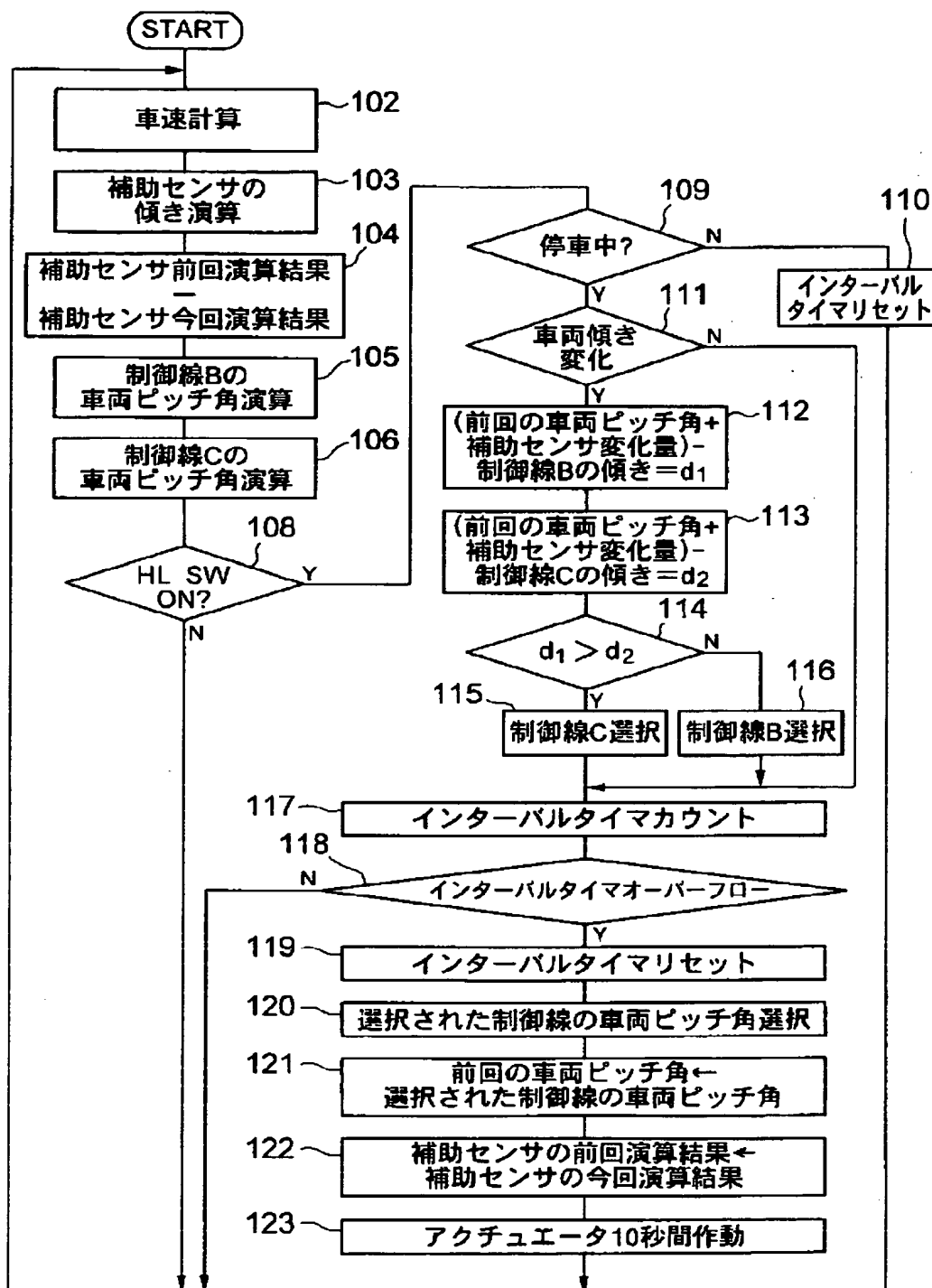
【図4】



【図 2】



【図3】



【図5】

